



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

**RELAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA E
RESPIRATÓRIA EM SUJEITOS COM DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA**

Tamara Martins da Cunha

NATAL-RN

2017

Tamara Martins da Cunha

**RELAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA E
RESPIRATÓRIA EM SUJEITOS COM DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA**

*Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
curso de Fisioterapia, Universidade Federal do
Rio Grande do Norte, como pré-requisito para
obtenção de grau de FISIOTERAPEUTA.*

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Patrícia Angélica de Miranda Silva Nogueira.

NATAL-RN

2017

AVALIAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

Trabalho apresentado por: Tamara Martins da Cunha

Em 24 de novembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA:

1º EXAMINADOR: Prof.^a Dr.^a Patrícia Angélica de Miranda Silva Nogueira

Nota atribuída: _____

2º EXAMINADOR: Prof.^a Dr.^a Ivanízia Soares da Silva

Nota atribuída: _____

3º EXAMINADOR: Prof.^a Catherine Angélica Carvalho de Farias

Nota atribuída: _____

Aprovada com média: _____

DEDICATÓRIA

*Dedico este feito, a meu anjo da guarda, minha
mãezinha, que apesar de não estar mais aqui em
vida, ainda assim faz parte de mim.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela dádiva da vida, pela superação de cada dificuldade e por permitir que tudo isso acontecesse. Agradeço a meu paizinho, Joilton Caraiú, meu herói, meu exemplo de bom caráter e honestidade, minha âncora, por sempre ter me dado a liberdade de fazer minhas próprias escolhas, me apoiando mesmo quando não estava de acordo. À minha irmã, Tamis, por ser essa pessoa maravilhosa e incrível, desconheço pessoa de coração maior e mais puro que o seu, obrigada por todo seu cuidado e amor comigo.

Agradeço ao maior anjo da guarda em vida aqui na terra, Tia Neidinha, não sabe o quanto foi valiosa sua contribuição, me dando mais que um abrigo, um lar, obrigada por adoçar imensamente minha vida com toda sua culinária, pelos seus ensinamentos e por compartilhar suas histórias de vida. Nathi, minha irmã de coração e alma, minha companheira praticamente de berço, te agradeço pelos conselhos, pelos batidos, pelo ombro amigo sempre presente e disponível. Agradeço a todos meus familiares, meus tios, minhas primas (Val e Valesca), por todo orgulho depositado à primeira futura fisioterapeuta da família.

Prof. Patrícia, agradeço pela oportunidade e pela confiança, ao longo desses aproximadamente 2 anos, mesmo quando era imatura no campo de pesquisa, com certeza teve uma grande colaboração em meu crescimento acadêmico. Agradeço à mestre Natércia, pela ajuda na idealização e realização deste trabalho, que além de tudo se tornou uma grande amiga, a qual posso contar sempre. Obrigada Jovem, prof. Marcel, por todos os ensinamentos não só acadêmico, mas de vida, é um modelo de profissional e de pessoa, tenho um carinho enorme por ti.

A minha amigona do coração, minha companheira de congressos, Vitória Dias, obrigada pela ajuda nas coletas, por abrir as portas do seu lar sempre que precisei, por sua amizade indispensável, sempre trazendo muita alegria com seu jeito aperriado de ser. Jamais esqueceria de agradecer meu amigo Wande, um grande irmão que não tive, sempre paciente, com sábios conselhos à prontidão e disposto a ajudar em tudo, saiba que o amor é recíproco.

Jamais esqueceria das minhas amigas lindas Cheila, Rafa, Lay e Alê, obrigada meninas por todo carinho e consideração. Saibam os seis, que vocês fizeram toda diferença

ao longo desses anos de faculdade, tudo foi muito mais leve e divertido, espero que continuem presentes em toda minha vida extra muro UFRN.

Agradeço a Huto, que não está mais presente em minha vida, mas que por muito tempo foi meu “cano de escape” nos momentos de estresse, de incertezas e de insegurança. Foi um grande companheiro, conselheiro e sempre me fez manter a calma e a serenidade. Te agradeço, por ter sido meu porto seguro, você sempre será meu maior exemplo de determinação, de força de vontade e de foco na vida acadêmica.

Obrigada à minha banca avaliadora, prof. Catherinne e Ivanízia, por aceitarem fazer parte desse momento. À todos que fazem parte do departamento de fisioterapia da UFRN desde dos funcionários da limpeza até os professores, um segundo lar, acolhedor e alegre, todos contribuíram de alguma forma para minha futura vida profissional.

E por último, e não menos importante, à todos os voluntários dessa pesquisa que sem eles nada disso teria acontecido, agradeço por disporem um pouco do tempo em prol da ciência. Enfim, agradeço a todos que me acompanharam nessa caminhada, alguns não mais presentes, mas que sabem o significado de cada esforço meu e que sempre me impulsionaram para vencer!

SUMÁRIO

Lista de tabelas e figura	8
Resumo	9
Abstract.....	10
1. Introdução	11
2. Metodologia	13
2.1 Delineamento, amostra e aspectos éticos	13
2.2 Procedimento do estudo.....	14
2.2.1 Espirometria	14
2.2.2 Ficha de avaliação	15
2.2.3 Força de preensão manual	15
2.2.4 Pressões respiratórias máximas	16
2.2.5 Desempenho muscular isocinético	16
2.3 Análise estatística	17
3. Resultados	17
4. Discussão	20
5. Conclusão	22
Referências.....	22
Apêndice	25
Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	25
Apêndice 2 – Ficha de avaliação	27
Anexos	29
Anexo 1 – Fluxograma do esquema das consequências da DPOC	29
Anexo 2 – Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa	30
Anexo 3 – Fluxograma do estudo.....	34
Anexo 4 – Normas da revista (Fisioterapia e Pesquisa)	35

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. Dados antropométricos e caracterização geral da amostra.....	23
Tabela 2. Valores obtidos no manovacuômetro, dinamômetro manual e isocinético.....	23

RESUMO

Introdução: É comum em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) apresentarem complicações extrapulmonares, como a disfunção muscular que causa fraqueza periférica e acaba comprometendo a qualidade de vida desses indivíduos.

Objetivo: Desta forma, o objetivo do estudo foi avaliar e verificar a relação entre a força muscular periférica do membro superior e membro inferior dominante com as pressões respiratórias máximas, como também a heterogeneidade entre os membros dominantes.

Métodos: Foi um estudo observacional, analítico e de delineamento transversal. Foram avaliados 14 voluntários com DPOC, com idade entre 40 e 80 anos, de ambos os sexos, a qual realizaram a dinamometria hidráulico de mão para medir a força de preensão palmar, foi utilizado o dinamômetro isocinético computadorizado para medir a força do músculo quadríceps dominante e para pressão inspiratória e expiratória máximas utilizou o manovacuômetro digital. Foram empregados os testes *Shapiro-wilk* e o teste de correlação de *Pearson*, sendo atribuído um nível de significância de 5%. **Resultados:** Os valores médios obtidos da força de preensão palmar foi de 38Kgf, do pico de torque de 115Nm, da pressão inspiratória máxima de 74,5cmH₂O e pressão expiratória máxima de 119,7cmH₂O. Observou-se correlação forte e direta ($r=0,8$ e $p=0,001$) entre pico de torque e preensão manual. **Conclusão:** Há uma correlação entre o pico de torque do quadríceps e a força máxima de preensão manual, além de uma diferença entre as forças periféricas, sendo o membro inferior mais afetado em comparação ao membro superior.

Palavras-chave: DPOC; força muscular; músculos respiratórios, membro superior, membro inferior.

ABSTRACT

Introduction: It is common in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) to present extrapulmonary complications, such as muscle dysfunction that causes peripheral weakness and end up compromising the quality of life of these individuals.

Objective: In this way, the objective of this study was to evaluate and verify the relationship between the peripheral muscle strength of the upper limb and dominant lower limb with the maximum respiratory pressures, as well as the heterogeneity between the dominant limbs.

Methods: It was an observational, analytical and cross-sectional study. Fourteen volunteers with COPD, aged 40 to 80 years, of both sexes, who underwent hand hydraulic dynamometry to measure palmar grip strength, were used to compute the force of the dominant quadriceps muscle and for maximal inspiratory and expiratory pressure used the digital manovacuometer. We used the Shapiro-wilk tests and the Pearson correlation test, with a significance level of 5% being assigned. **Results:** The mean values obtained for the palmar grip strength were 38Kgf, the peak torque was 115Nm, the maximum inspiratory pressure was 74.5cmH₂O and the maximum expiratory pressure was 119.7cmH₂O. A strong and direct correlation ($r = 0.8$ and $p = 0.001$) between peak torque and manual grip was observed.

Conclusion: There is a correlation between the peak torque of the quadriceps and the maximum manual grip strength, in addition to a difference between the peripheral forces, the lower limb being more affected compared to the upper limb.

Keywords: COPD; muscle strength; respiratory muscles, upper limb, lower limb.

1. INTRODUÇÃO

A Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é um problema mundial de saúde pública, pois trata-se de uma das principais razões de morbidade e mortalidade no mundo¹. Atualmente, cerca de 210 milhões de pessoas tem a doença e é a terceira principal causa de morte no mundo, devido a exposição contínua a fatores de risco e ao próprio envelhecimento humano^{2,3}. No Brasil, a DPOC acomete entre 7,5 a 10 milhões de pessoas, a qual varia entre a quinta e a sétima causa de morte, responsável por cerca de 40 mil óbitos por ano no país⁴.

A *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD), define a DPOC como uma patologia comum, que pode ser evitável e tratável que é caracterizada por sintomas respiratórios constantes e restrição do fluxo aéreo, devido a alterações nas vias aéreas e /ou alveolares causadas por exposição à partículas ou gases nocivos¹. Os sintomas respiratórios mais comuns são dispneia, tosse crônica e/ou produção de secreção⁵⁻⁷. O principal fator de risco é o tabagismo, mas há associação também com outras exposições ambientais como ao combustível de biomassa e poluição ambiental. Do mesmo modo há fatores intrínsecos, estas incluem anormalidade genéticas, desenvolvimento pulmonar anormal e envelhecimento acelerado⁶⁻⁹.

Nos pacientes com DPOC, ocorre um fenômeno adaptativo que abrange nos músculos respiratórios, que é o encurtamento do comprimento do sarcômero, aumento do teor de mioglobina, aumento do número de fibras do tipo 1 e da densidade mitocondrial¹⁰⁻¹². Todas essas transformações acabam induzindo um reajuste positivo, tornando os músculos respiratórios mais resistentes à fadiga¹³.

Além disso, a patologia envolve não somente os músculos respiratórios como também os locomotores, acarretando em importantes complicações extrapulmonares (Anexo 1). Dentre essas manifestações observa-se com frequência uma disfunção muscular associada a uma intolerância ao exercício físico, redução nas atividades de vida diárias (AVD) em função do distúrbio respiratório e periféricos, causando assim uma deterioração no estado de saúde e redução da qualidade de vida¹⁴⁻¹⁷.

A DPOC ainda pode acarretar em fraqueza muscular, a qual é caracterizada como a redução de força, que diz respeito à capacidade de desenvolver um esforço de contração máxima por pouco tempo, e/ou também de resistência, que é a habilidade de manter uma carga submáxima por um tempo prolongado¹⁸⁻²¹. Além de diminuição da força musculatura inspiratória, que consiste numa pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) menor que 70% do previsto para o sexo e a idade^{22,23}.

Dessa forma, quanto maior a gravidade da doença, maior a limitação funcional dos pacientes²⁴. A explicação para isto é devido a ocorrência de uma hipoventilação, pois se os músculos respiratórios não realizam sua devida função, conseqüentemente, causa hipoxemia para os demais tecidos, incluindo os músculos periféricos. Assim sendo, o metabolismo aeróbico é prejudicado e há um aumento nas vias anaeróbicas, que implica tanto no metabolismo energético como para manter a homeostase ácido-base, podendo ainda levar a retenção de dióxido de carbono^{13,21}.

Então, a disfunção muscular periférica apresenta anormalidade estruturais como diminuição da relação capilaridade/mitocôndria, mudanças no tipo e tamanho das fibras musculares, redução das enzimas oxidativas e alterações da bioenergética muscular como redução no consumo de oxigênio, aumento do nível de lactato e diminuição do pH^{13,17,20,25}.

A deterioração muscular em membros superiores (MMSS) e inferiores (MMII) em geral não parece ocorrer de forma proporcional²⁶⁻²⁸. Estudos mostram que a DPOC gera, em média, uma redução de 30% da força dos membros superiores, diminuição da resistência nos membros inferiores, além da fraqueza dos músculos respiratórios²⁹.

De acordo com as diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT), o tratamento de modo geral consiste em antibioticoterapia durante a fase de exacerbação dos sintomas, assim como a corticoideterapia, administração de broncodilatadores (sendo este o mais importante, tanto na doença estável quanto na fase aguda), e a vacinação para prevenção de infecções futuras^{1,8,30}.

Um tratamento não farmacológico que possui bastante evidência científica é o programa de reabilitação pulmonar, realizado pelo profissional de Fisioterapia. São utilizados diversos recursos e métodos, neste os benefícios descritos na literatura correspondem a uma das estratégias terapêuticas mais eficaz para melhorar a dispneia, a tolerância ao exercício, redução do número de hospitalizações e exacerbações, melhora na qualidade de vida e sintomas quando comparado ao tratamento farmacológico tradicional ou pré-reabilitação^{1,15,31,32}.

Sendo assim, há necessidade de ampliar as pesquisas sobre o impacto na musculatura periférica nesta patologia, pois é sabido que os MMII são os grandes responsáveis pela limitação em atividade como caminhada e subir ladeiras/escadas, porém as AVD realizadas pelos MMSS, principalmente de forma não sustentada são pouco toleradas pelos pacientes com DPOC¹⁹. Então, parece haver um prejuízo funcional diferente entre os MMSS e MMII,

por isso a análise da força muscular é de extrema necessidade para entender a capacidade funcional neste público.

Nesse sentido, há uma carência na literatura que investigue a relação entre as forças periféricas e a respiratória em pacientes com DPOC e uma controvérsia sobre a comparação da função muscular entre os 3 compartimentos desses pacientes. Logo, para determinar a capacidade e as restrições, é essencial uma avaliação precisa da força muscular, com o uso do dinamômetro.

Então, o principal objetivo do presente estudo foi avaliar como se dá a distribuição dessa força muscular e verificar uma possível correlação entre a musculatura do MMSS, MMII e respiratória em indivíduos com DPOC. O entendimento dessas limitações implica diretamente na funcionalidade e poderá nortear as condutas de intervenção para prevenção e tratamento destes.

1. METODOLOGIA

2.1 Delineamento, amostra e aspectos éticos

Trata-se de um estudo observacional, analítico e de delineamento transversal. Foram avaliados um total de 14 voluntários, recrutados por conveniência do serviço de Pneumologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), Natal – RN. As coletas foram realizadas no laboratório 03 do departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), no período de março a outubro de 2016. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFRN (CEP-UFRN) sob protocolo de número 1.323.824 (Anexo 1). Todos os voluntários foram informados sobre os objetivos, procedimentos e caráter metodológico do estudo, em seguida assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), conforme resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (Apêndice 1).

Foram incluídos no estudo, sujeitos com diagnóstico de DPOC de acordo com a GOLD, de ambos os gêneros, idade entre 40 a 80 anos, em uso regular das medicações, ausência de exacerbação da doença há pelo menos três meses.

Foram excluídos aqueles com desordens musculoesqueléticas, sequelas neurológicas, doenças associadas como cardiopatia (angina instável e arritmias) e câncer de pulmão, instabilidade clínica (dispneia excessiva – Borg maior que 8 (0 – 10), saturação de oxigênio (SPO₂) menor que 88%, frequência cardíaca (FC) maior ou igual que 80% da sua

frequência máxima prevista) durante a realização do procedimento; ou recusa de realizar alguma fase do protocolo de avaliação ou intervenção e dados incompletos.

2.2 Procedimento do estudo

2.2.1 Espirometria

Inicialmente, foi avaliado a função pulmonar por meio de um espirômetro digital KOKO (*Longmont, USA*), previamente calibrado, afim de confirmar o grau de obstrução. As medidas espirométricas foram obtidas antes e 15 minutos após a inalação do broncodilatador, de acordo com os critérios de recomendados pela SBPT²⁹, para realização da espirometria, sendo essas: não ter tido problemas respiratórios, como gripe, resfriado, bronquite e pneumonia, nas últimas 3 semanas; não fazer uso de broncodilatadores de curta duração por 4 horas e de longa duração por 12 horas antes do exame; não ingerir café ou chá nas últimas 6 horas e evitar refeições volumosas 1 hora antes do teste. Os valores previstos adotados foram os valores de referência estabelecidos por Pereira *et al.*³³.

2.2.2 Ficha de avaliação

Na sequência, os voluntários foram submetidos a uma avaliação simplificada por meio de uma ficha padronizada, na qual verificou-se: identificação, peso, estatura, índice de massa corporal (IMC), sinais vitais, medicamentos em uso, antecedentes pessoais e patológicos. Durante todo o protocolo do estudo pré e pós testes foram monitorados os sinais vitais sendo esses a frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial (PA) e saturação de oxigênio (SPO₂). Além disso, foi avaliado também a percepção individual de dispneia por meio da escala subjetiva de BORG em sua forma modificada (0 a 10), cujo maiores valores refletem em grande cansaço. (Apêndice 2)

2.2.3 Força de prensão manual

Em seguida, para avalia a força de prensão manual (FPM), foi utilizado o dinamômetro hidráulico de mão (*Saehan Corp SH 5001*), de acordo com as recomendações da *The American Society of Hands Theraphists* (ASHT) citado por Emmanoiuilidis *et al.*¹⁵. Os voluntários na posição sentada numa cadeira sem braços com coluna ereta, joelho em flexão a 90°, ombro aduzido e em rotação neutra, cotovelo flexionado a 90°, antebraço e punho neutros, segurando o equipamento no membro dominante, enquanto o avaliador o sustentava. A empunhadura foi ajustada de acordo com o sexo do indivíduo³⁴.

Foi solicitado a realização de uma manobra, com finalidade adaptativa, e foram executadas mais três tentativas, com intervalo de descanso de 60 segundos. Foi considerada a de maior valor, ou seja, a força de pico máxima e durante todo o teste teve um incentivo

verbal intenso. Os valores de referência adotados foram os estabelecidos pela equação proposta por Novaes *et al.*³⁵ previsto para a população brasileira, sendo essa para o membro dominante.

2.2.4 Pressões respiratórias máximas

Em continuação, foi avaliado a força da musculatura respiratória por meio do manovacômetro digital (*MVD300, Globalmed*), afim de alcançar as pressões respiratórias máximas (PRM), os testes foram realizados de acordo com as recomendações propostas pela *American Thoracic Society (ATS)*³⁶. Os pacientes foram orientados, detalhadamente, sobre as manobras, bem como uma demonstração foi realizada pelo examinador.

Para obter a $PI_{máx}$ foi solicitado ao paciente que realizasse uma expiração máxima, até volume residual, enquanto que para a obtenção da Pressão Expiratória Máxima ($PE_{máx}$), foi solicitado que realizasse uma inspiração máxima até a capacidade pulmonar total, seguidos de um esforço inspiratório e expiratório máximos, respectivamente, ambos contra a via aérea ocluída (nariz ocluído por um clipe nasal).

Para cada avaliação, foi considerado o valor máximo obtido, em no mínimo cinco provas, com três manobras aceitáveis (sem vazamentos e com manutenção das PRM), e entre elas pelo menos, duas reprodutíveis (com valores que não difiram entre si em mais de 20% do valor mais elevado). Foram dados comandos verbais e um intervalo de 60 segundos entre as manobras^{24,36}. Os valores de referência adotados foram os estabelecidos por Neder *et al.*³⁷ para população brasileira.

2.2.5 Desempenho muscular isocinético

A análise do desempenho do quadríceps foi através do dinamômetro isocinético computadorizado (*Biodex Multi-Joint System 3 Pro, USA*) afim de mensurar o pico de torque (PT) do membro dominante. A calibração do equipamento foi de acordo com as especificações do fabricante, antes do início de cada teste. O voluntário fez um aquecimento prévio com duração de 5 minutos em um ciclo ergômetro.

Em seguida, foi posicionado na cadeira do dinamômetro isocinético com o centro de rotação do joelho alinhado com o eixo de rotação do dinamômetro, a referência foi o epicôndilo lateral do fêmur do membro dominante. O quadril e joelho, ambos posicionados a 90° de flexão e firmados por cintos no tronco e na pelve afim de evitar compensações que pudessem influenciar na produção de força. E o peso do membro a ser testado foi calculado para correção da gravidade.

Com o intuito de familiarização e minimizar o efeito aprendido, foi realizado um teste de 3 contrações submáximas de flexo-extensão do joelho. O protocolo do estudo foi de uma série de 20 repetições de contrações voluntárias máxima a uma velocidade angular de 120°/segundos constantes. Durante todo o teste houve comandos verbais intensos e o *feedback* visual por meio do monitor do dinamômetro. Os valores previstos adotados foram pela equação de predição estabelecido por Decramer *et al.*³⁸, assim sugerido por Santos *et al.*³⁹. O fluxograma dos procedimentos realizados segue em anexo (Anexo 3).

2.3 Análise estatística

A análise estatística foi realizada através do software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS 20.0). Os dados foram expressos em médias (\pm desvio padrão), sendo analisados quanto a distribuição de dados por meio do teste de normalidade *Shapiro-Wilk*. Foi utilizado o teste de *Pearson* para correlacionar o PT, FPM e PRM. Sendo considerado para significância um $p < 0,05$.

2. RESULTADOS

Foram avaliados um total de 14 voluntários, desses 2 foram excluídos, ambos por não completarem o protocolo no isocinético. Resultando assim, numa amostra de 12 indivíduos. A tabela 1 apresenta a caracterização da amostra, desses foram 2 mulheres e 10 homens, com idade média de $64,42 \pm 9,06$ anos. Quanto a classificação GOLD, apenas 1 apresentou obstrução leve, 7 com obstrução grave e 4 muito grave, considerando a função pulmonar.

Quanto a avaliação da dinamometria palmar, PRMs e isocinético de quadríceps, a tabela 2 mostra os valores médios e desvio-padrão de cada variável correspondente. Percebe-se que o PT do quadríceps apresentou fraqueza, com uma redução de 66,6%, já a força para MMSS atingiram 96,5% mostrando-se preservada. No que se refere a correlação entre as variáveis estudada, apenas a FPM e PT apresentaram um resultado estatisticamente significativo.

4. DISCUSSÃO

Em nosso estudo a prevalência de DPOC sobressaiu no sexo masculino, correspondente a 83,3% da amostra, assim como também foi maior em indivíduos idosos, mais especificamente aqueles maiores de 60 anos de idade. Corroborando com outros estudos^{20,40}, como mostra recentemente a pesquisa epidemiológica de Soriano *et al.*².

No que diz respeito a PRM, tanto a $PI_{m\acute{a}x}$ como a $PE_{m\acute{a}x}$ se mostraram mantidas, essa última apresentou valor maior que o predito, foram 76,2% e 112,6%, respectivamente. Na pesquisa de Santos *et al.*³⁹ resultou em 72,2% para $PI_{m\acute{a}x}$ e 100% para $PE_{m\acute{a}x}$, valores estes paralelos aos obtidos em nosso estudo.

Visto que o músculo estriado tem a capacidade de modificar seu fenótipo de acordo com a necessidade do organismo, isso explica as mudanças ocorridas nos músculos respiratórios para manter a função relativamente preservada^{21,22}. Em sua pesquisa de revisão, Gea *et al.*²¹ diz que a hiperinsuflação torna-se uma forma de resistência que resulta numa melhora na relação comprimento-tensão dos músculos expiratórios. Isso pode ser explicado pelo fato de haver uma mudança na configuração da caixa torácica, alterando o posicionamento do diafragma, tornando-o rebaixado e comprometendo o desenvolvimento de força^{14,39}.

Em relação a FPM, nossa pesquisa apresentou 96,5% da força predita, valor este que se aproxima com os resultados do estudo de Emmanouilidis *et al.*¹⁵, que obteve 93,2% e o de Santos *et al.*³⁹ 98,2%. Isso ocorre devido a um grau de exigência diferenciado para os MMSS, pois em decorrência das AVD essa musculatura é mais requerida para execução de atividades utilizando as extremidades de forma não sustentada^{19,24}.

A pesquisa de Miranda *et al.*¹⁹ analisou as respostas metabólicas e ventilatórias durante as atividades de MMSS, mostrando que o consumo de oxigênio e dióxido de carbono (VO_2 e VCO_2), a ventilação e a produção de lactato são menores na musculatura do ombro. Possivelmente devido a ser um pequeno grupo muscular e pelas alterações microestruturais, como a distribuição de fibras do tipo mosaico (ou seja, uma combinação entre fibras de diâmetro normal, atroficas e hipertróficas), provocando maior trabalho para manter os exercícios.

No que se refere ao desempenho muscular no isocinético, nossos resultados atingiram apenas 115Nm, equivalente a 33,4% do predito, indicando haver uma fraqueza muscular no quadríceps. Esse achado confirma com resultados de pesquisas anteriores, como a de Ribeiro *et al.*¹⁶ que realizaram o teste isocinético do quadríceps em 14 voluntários com DPOC, alcançando uma média final, exatamente igual a nossa, de 115Nm.

Existe evidências que demonstram que essa diminuição da força no quadríceps está relacionada com a redução de massa muscular e da sua capacidade aeróbica, além da predominância do metabolismo glicolítico, acúmulo precoce e elevado de lactato durante o exercício físico, gerando uma fadiga muscular precoce^{19,21,40}.

Os resultados deste estudo sugerem que o desempenho muscular em DPOC comportam-se de forma heterogênea entre os MMSS e MMII, mostrando uma correlação entre eles. Essa distribuição díspar de força está relacionada a diferentes níveis de exigências de cada grupo muscular. As extremidades superiores são mais requeridas durante as AVD, enquanto que a musculatura inferior, devido a própria condição clínica do DPOC para evitar a dispneia, acaba provocando um desuso do mesmo, gerando uma redução na massa e força muscular^{24,41}. Estudos anteriores mostram que a redução de força periférica no DPOC reflete num alto impacto nas AVD, piora a tolerância ao exercício e qualidade de vida^{18,22,42}.

Alguns elementos podem ser apontados como limitadores do estudo, que foi o tamanho reduzido da amostra, em consequência disso nossos achados não apresentaram correlações entre as forças periféricas e PRM, como também a impossibilidade de comparação dos dados de acordo com a gravidade da DPOC. Provavelmente um número maior gere valores estatísticos diferentes e confirme com estudos anteriores. Outro elemento foi o protocolo proposto no estudo, divergente da maioria dos estudos anteriores que sugerem aproximadamente entre 60°/segundos a 90°/segundos para avaliação de força. Pois o protocolo de 120°/segundos foi o mais seguro, devido à ausência de um cilindro de oxigênio portátil para caso necessário.

5. CONCLUSÃO

Em síntese, os resultados deste estudo demonstraram que o nível de comprometimento muscular é diferente para os MMSS e MMII, sendo a musculatura extensora do joelho a mais afetada. Baseado nesses achados, a avaliação fisioterapêutica deve considerar os aspectos extrapulmonares, incluir também objetivos para os comprometimentos musculoesqueléticos relacionados a patologia, e assim preparar um plano de tratamento direcionado a uma reabilitação individualizada, enfocando na debilidade aqui evidenciada, para que assim possa impactar positivamente na qualidade de vida desse público.

REFERÊNCIAS

1. Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease. Pocket guide to Copd diagnosis, management, and prevention 2017. A Guide for Health Care Professionals. 2017:1-33.

2. Soriano J. An Epidemiological Overview of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: What Can Real-Life Data Tell Us about Disease Management?. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2017;14(sup1): S3-S7.
3. Kalhan R, Mannino D, Rosenberg S. Epidemiology of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Prevalence, Morbidity, Mortality, and Risk Factors. *Semin. respir. crit. care med*. 2015; 36(4):457-469.
4. DATASUS [Internet]. [Datasus.saude.gov.br](http://datasus.saude.gov.br). 2017 [acesso em 20 de outubro de 2017]. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/component/search/?searchword=DPOC&searchphrase=all&Itemid=236> 29/09/17
5. Decramer M, Janssens W, Miravittles M. Chronic obstructive pulmonary disease. *The Lancet*. 2012; 379 (9823):1341-1351.
6. Narsingam S, Bozarth A, Abdeljalil A. Updates in the management of stable chronic obstructive pulmonary disease. *J. postgrad. med*. 2015; 127(7):758-770.
7. Diaz-Guzman E, Mannino D. Epidemiology and Prevalence of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Clin. chest med*. 2014; 35(1):7-16.
8. Celli B, Decramer M, Wedzicha J, Wilson K, Agustí A, Criner G et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: research questions in COPD. *Eur. j. respir. dis*. 2015; 45(4):879-905.
9. Vogelmeier C, Criner G, Martinez F, Anzueto A, Barnes P, Bourbeau J et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2017 Report: GOLD Executive Summary. *Eur. j. respir. dis*. 2017; 49(3):1700214.
10. Vestbo J, Hurd S, Agustí A, Jones P, Vogelmeier C, Anzueto A et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am. j. respir. crit. care med*. 2013; 187(4):347-365.
11. Spruit M, Franssen F, Rutten E, Wagers S, Wouters E. Age-graded reductions in quadriceps muscle strength and peak aerobic capacity in COPD. *Rev Bras Fisioter*. 2011; 16(2):148-156.
12. Alter A, Aboussouan L, Mireles-Cabodevila E. Neuromuscular weakness in chronic obstructive pulmonary disease. *Curr. opin. pulm. med*. 2017; 23:129–138.
13. Barreiro E, Bustamante V, Cejudo P, Gáldiz J, Gea J, de Lucas P et al. Recommendations for the Evaluation and Treatment of Muscle Dysfunction in

- Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Arch. bronconeumol.* 2015; 51(8):384-395.
14. Pleguezuelos E, Esquinas C, Moreno E, Guirao L, Ortiz J, Garcia-Alsina J et al. Muscular Dysfunction in COPD: Systemic Effect or Deconditioning? *Lung.* 2016; 194(2):249-257.
 15. Emmanouilidis A, Goulart C, Bordin D, Miranda N, Cardoso D, Silva A et al. Força de Preensão Palmar e dispneia em pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *Cinergis.* 2016; 17(3):214-218.
 16. Saey D, Lépine P, Ribeiro F, Garceau-Bolduc C, Coats V, Maltais F et al. Test-retest reliability of lower limb isokinetic endurance in COPD: a comparison of angular velocities. *Int. j. chronic obstr. pulm. dis.* 2015; 10(1):1163-1172.
 17. RauschOsthoff A, Kohler M, Sievi N, Clarenbach C, Gestel A. Association between peripheral muscle strength, exercise performance, and physical activity in daily life in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Multidiscip Respir Med.** 2014; 9(37):1-5.
 18. Louvaris Z, Kortianou E, Spetsioti S, Vasilopoulou M, Nasis I, Asimakos A et al. Intensity of daily physical activity is associated with central hemodynamic and leg muscle oxygen availability in COPD. *J. appl. Physiol.* 2013; 115(6):794-802.
 19. Miranda E, Malaguti C, Corso S. Disfunção muscular periférica em DPOC: membros inferiores versus membros superiores. *J. bras. pneumol.* 2011; 37(3):380-388.
 20. Vieira L, Bottaro M, Celes R, Alberto de Assis Viegas C, Augusto Melo e Silva C. Avaliação muscular isocinética do quadríceps em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Port Pneumol.* 2010; 16(5):717-736.
 21. Gea J, Pascual S, Casadevall C, Orozco-Levi M, Barreiro E. Muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: update on causes and biological findings. *J Thorac Dis.* 2015; 7(10): E418-E438.
 22. Müller P, Viegas C, Patusco L. Força muscular como determinante da eficiência do consumo de oxigênio e da máxima resposta metabólica ao exercício em pacientes com DPOC leve/moderada. *J. bras. pneumol.* 2012; 38(5):541-549.
 23. Sena IB, UezAL, Pretto LM, Winkelmann ER. Relação entre a força muscular respiratória e o tempo de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2. *Revista Cont&Saú.* 2011; 10(20): 1319 – 1323.

24. Santos K, Karloh M, Brognoli A, Fleig A. Influência da força muscular periférica e respiratória na Limitação das atividades de vida diária em pacientes com Doença pulmonar obstrutiva crônica - relato de casos. *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*. 2010; 14(3):253-260.
25. Gea J, Agusti A, Roca J. Pathophysiology of muscle dysfunction in COPD. *J. appl. physiol*. 2013; 114(9):1222-1234.
26. Barreiro E, Gea J. Respiratory and Limb Muscle Dysfunction in COPD. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2014;12(4):413-426.
27. Shah S, Nahar P, Vaidya S, Salvi S. Upper limb muscle strength & endurance in chronic obstructive pulmonary disease. *Indian J Med Res*. 2013; 138(4):492-496.
28. Miranda E, Malaguti C, Marchetti P, Dal Corso S. Upper and Lower Limb Muscles in Patients With COPD: Similarities in Muscle Efficiency But Differences in Fatigue Resistance. *Respir. care*. 2013; 59(1):62-69.
29. Spruit M, Franssen F, Rutten E, Wagers S, Wouters E. Age-graded reductions in quadriceps muscle strength and peak aerobic capacity in COPD. *Braz. j. phys. Ther*. 2012; 16(2):148-156.
30. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT). II Consenso Brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *J. bras. pneumol*. 2004; 30(5): s1-s43.
31. Wehrmeister F, Knorst M, Jardim J, Macedo E, Noal R, Martínez-Mesa J et al. Programas de reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC *J. bras. pneumol*. 2011; 37(4):544-555.
32. Burtin C, Saey D, Saglam M, Langer D, Gosselink R, Janssens W et al. Effectiveness of exercise training in patients with COPD: the role of muscle fatigue. *Eur. respir. j*. 2011; 40(2):338-344.
33. Pereira C, Sato T, Rodrigues S. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. *J. bras. pneumol*. 2007;33(4):397-406.
34. Dias J, Cristiane A, Kulkamp W, Gomes N. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2010;12(3):209-216.
35. Novaes R, Miranda A, Silva J, Tavares B, Dourado V. Equações de referência para a predição da força de preensão manual em brasileiros de meia idade e idosos. *Fisioter. pesqui*. 2009; 16(3):217-222.

36. Singer J, Yelin E, Katz P, Sanchez G, Iribarren C, Eisner M et al. Respiratory and Skeletal Muscle Strength in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2011;31(2):111-119.
37. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*. 1999; 32(6):719-27.
38. Decramer M, Lacquet L, Fagard R, Rogiers P. Corticosteroids contribute to muscle weakness in chronic airflow obstruction. *Am. j. respir. crit. care med*. 1994; 150 (1):11-16.
39. Santos K, Karloh M, Gulart A, Munari A, Mayer A. Relação entre força muscular periférica e respiratória e qualidade de vida em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2015; 48(5):417-424.
40. Rycroft CE, Heyes A, Lanza L, Karin B. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease: a literature review. *Int. j. chronic obstr. pulm. dis*. 2012; 7: 457-494.
41. Ike D, Jamami M, Marino D, Ruas G, Pessoa B, Di Lorenzo V. Efeitos do exercício resistido de membros superiores na força muscular periférica e na capacidade funcional do paciente com DPOC. *Fisioter. mov*. 2010; 23(3):429-437.
42. Machado F, Corrêa K, Rabahi M. Efeitos do exercício físico combinado na dispnéia, capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com DPOC em uma clínica privada. *ASSOBRAFIR Ciência*. 2011; 2(2):19-28.

Tabelas e figuras.**Tabela 1.** Dados antropométricos e caracterização geral da amostra.

Variáveis	Média ± DP	
Antropometria		
Gênero (F/M)	2 (16,7%) / 10 (83,3%)	
Idade (anos)	64,42 ± 9,06	
Altura (m)	1,66 ± 0,07	
Peso (Kg)	71,14 ± 13,49	
IMC (Kg/m ²)	25,84 ± 4,95	
Espirometria		
VEF1 (L)	2,52 ± 1,30	
VEF1 (% Previsto)	36,75 ± 17,57	
CVF (L)	3 ± 0,50	
CVF (% Previsto)	48,5 ± 23,47	
VEF1/CVF (%)	65% ± 0,19	
Classificação	GOLD 1	1 (8,3%)
	GOLD 2	0 (0%)
	GOLD 3	7 (58,3%)
	GOLD 4	4 (33,3%)

DP: Desvio-padrão; IMC: Índice de massa corporal; VEF1: Volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; VEF1/CVF: relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada.

Tabela 2. Valores obtidos no manovacuômetro, dinamômetro manual e isocinético.

Variáveis	Média ± DP	IC 95%	r FPM	p
Dinamometria manual				
FPM (Kgf)	38 ± 9,7	31,8 - 44,2	-	-
FPM (%Pred)	96,5 ± 15,8	86,5 - 106,6	-	-
Dinamometria isocinética				
PT (Nm)	115 ± 29,1	93,2 - 136,8	0,8*	0,001*
PT (%pred)	33,4 ± 5,7	28,5 - 38,3	-	-
TT (Nm)	1680,7 ± 965,3	1393,1 - 1968,2	0,8*	0,001*
Potência (W)	108,6 ± 21,0	92,8 - 124,3	0,8*	0,004*

Índice de fadiga (%)	31 ± 9,3	23,2 - 38,7	0,1	0,8
Pressões respiratórias Máx				
PI _{máx} (cmH ₂ O)	74,5 ± 25,8	58,1 - 90,9	0,1	0,7
PI _{máx} (%pred)	76,2 ± 28,5	58,0 - 94,2	-	-
PE _{máx} (cmH ₂ O)	119,7 ± 45,6	90,7 - 148,6	0,3	0,3
PE _{máx} (%pred)	112,6 ± 41,6	86,1 - 139,0	-	-

*p<0,05. DP: Desvio-padrão; IC: Intervalo de confiança; r: coeficiente de correlação de *Pearson*; FPM: Força de prensão manual; %Pred: porcentagem do predito; PT: pico de torque do quadríceps; TT: trabalho total; PI_{máx}: Pressão inspiratória máxima; PE_{máx}: Pressão expiratória máxima.

APÊNDICE

Apêndice 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



Ministério da Educação
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Departamento de Fisioterapia

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Esclarecimentos

Este é um convite para o (a) senhor (a) participar da pesquisa intitulada “RELAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA E RESPIRATÓRIA EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA”, orientado pela professora Dra. Patrícia Angélica de Miranda Silva Nogueira.

A sua participação é voluntária, o que significa que o (a) senhor (a) poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Essa pesquisa se propõe a investigar a correlação que se estabelece entre a força muscular periférica e a força da musculatura respiratória.

Inicialmente, será preenchido uma ficha de avaliação contendo todos os dados relevantes do (a) senhor (a) e explicado os procedimentos e testes a serem realizados. Caso o (a) senhor (a) não tenha um exame de espirometria, esta será feita em um dia alternado à marcação dos testes.

Em seguida, o (a) senhor (a) será submetido (a) a uma avaliação da força de preensão palmar, em sequência realizará os testes respiratórios no manovacuômetro. Depois disso, realizará um aquecimento em uma bicicleta ergométrica para então seguir à avaliação do desempenho de quadríceps no dinamômetro isocinético para mensuração do pico de torque.

Os possíveis riscos que o (a) senhor (a) pode estar suscetível durante a pesquisa são a sensação de tontura, zumbido nos ouvidos, dor de cabeça, ficar com o rosto vermelho ou desmaio (retorno venoso reduzido ou ataque vasovagal) enquanto realizar a espirometria ou a manovacuetria; aparecimento das dores musculares tardias nos membros inferiores, o cansaço pelo esforço exaustivo, desconforto durante e após o treinamento bem como acidentes no treino de força com a dinamometria isocinética. Porém, para que isto não aconteça o (a) senhor (a) será atendido (a) por dois fisioterapeutas formados e um graduando

em fisioterapia capacitados para realizar as técnicas. Todo o ambiente no qual será realizada a pesquisa será adequado para evitar acidentes. Caso algo venha a acontecer com o (a) senhor (a), o pesquisador responsável se compromete em arcar com os prejuízos.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e o seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita sem a identificação dos indivíduos e de forma conjunta, permitindo uma melhor confidencialidade. Será preservada a proteção da imagem dos indivíduos e não utilizarão das informações em prejuízo das pessoas.

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____ declaro estar ciente e informado (a) sobre os procedimentos de realização da pesquisa, conforme explicados acima, e pretendo participar voluntariamente da mesma.

Assinatura: _____

Pesquisador responsável: _____

Assinatura: _____

Endereço profissional: Av. Salgado Filho, 3000. Campus Universitário. Departamento de Fisioterapia. Caixa Postal: 1524. CEP: 59072-970. Natal-RN. Telefone: (084) 9125-8682.

E-mail: _____

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa:

End: Praça do Campus Universitário, Bairro Lagoa Nova, Caixa Postal 1666, CEP 59072-970, Natal-RN. Telefone/fax: 3215-3135. E-mail: cepufrn@reitoria.ufrn.br

_____ / ____ / _____

Local

Data

Apêndice 2 – Ficha de avaliação**FICHA DE AVALIAÇÃO****1- IDENTIFICAÇÃO** Data da Avaliação Inicial: ____/____/____

Nome: _____ Sexo: ()M - ()F

Endereço: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ UF: _____

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: _____ Grau de instrução: _____

Profissão: _____ Telefone: (84) _____

Membro dominante: ()E ()D

Medicamentos:

Peso: _____ Altura: _____ Registro no Isocinético: _____

Sinais Vitais de Repouso

- PA:
- FC:
- FR:
- SpO2:
- Borg:

Manovacuometria

PI_{máx}	PE_{máx}
- 1ª medida:	- 1ª medida:
- 2ª medida:	- 2ª medida:
- 3ª medida:	- 3ª medida:
- 4ª medida:	- 4ª medida:
- 5ª medida:	- 5ª medida:
- 6ª medida:	- 6ª medida:
- 7ª medida:	- 7ª medida:
- 8ª medida:	- 8ª medida:

Maior medida: _____

Dinamômetro

- 1ª medida:
- 2ª medida:
- 3ª medida:

Maior medida: _____

Isocinético

-Deslocamento da cadeira:	-Trabalho total:
-Altura do Acessório:	-Potência:
-Deslocamento da Cadeira:	-Índice de Fadiga:
-Profundidade do Assento:	- Pico de torque

Sinais Vitais finais

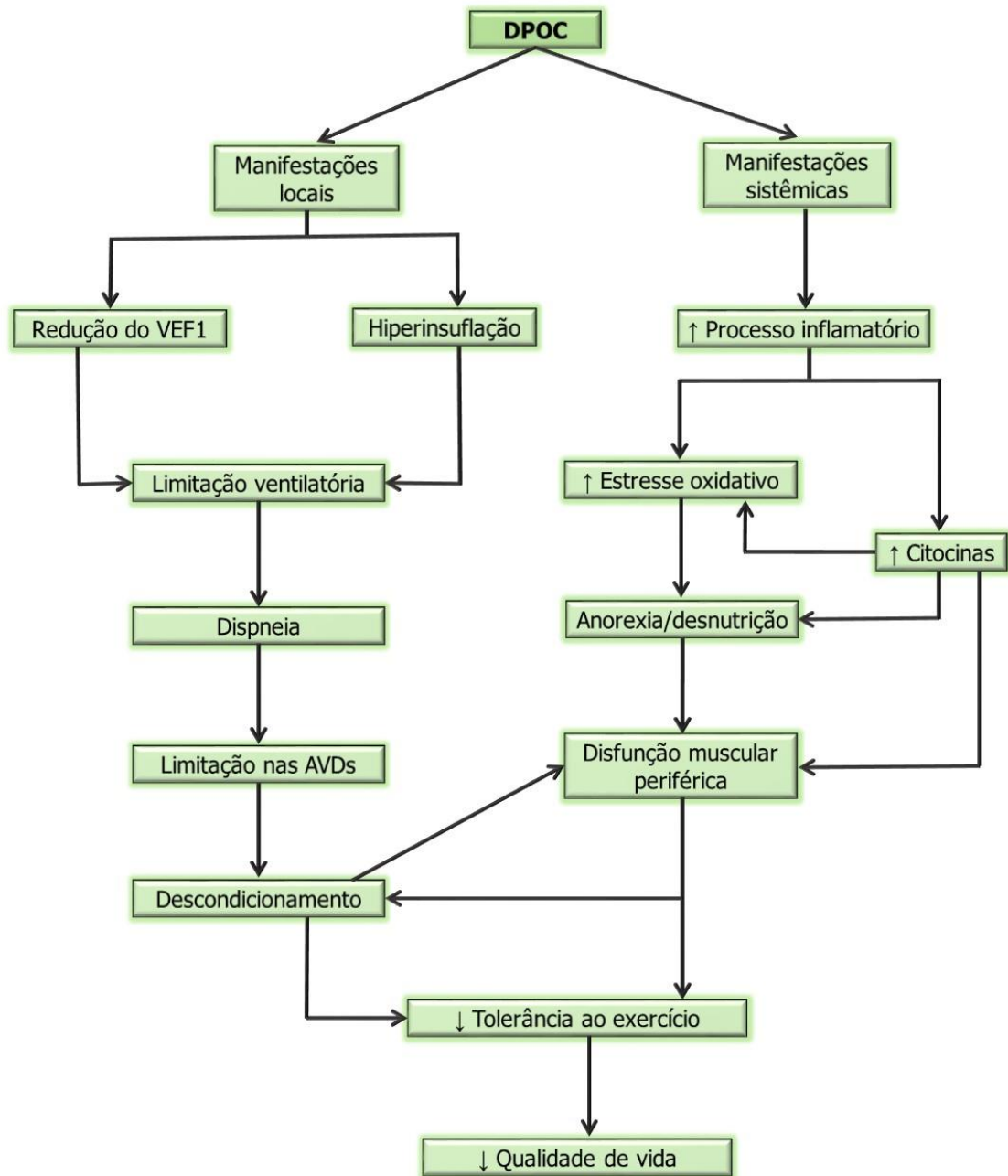
- PA:

- FC:
- FR:
- SpO2:
- Borg:

OBS:

ANEXOS

Anexo 1 – Esquema das consequências da DPOC



Anexo 2 - Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO GRANDE DO NORTE /
UFRN CAMPUS CENTRAL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS IMEDIATOS DA LEDT (LIGHT-EMITTING DIODE THERAPY) SOBRE A FUNÇÃO MUSCULAR DURANTE EXERCÍCIO ISOCINÉTICO EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA: ESTUDO PLACEBO-CONTROLADO, RANDOMIZADO E DUPLO-CEGO

Pesquisador: Patrícia Angélica de Miranda Silva Nogueira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 50197614.6.0000.5537

Instituição Proponente: Departamento de Fisioterapia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.323.824

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa apresentado corresponde a trabalho de dissertação de aluno de Mestrado em Fisioterapia/UFRN. Esta pesquisa pretende investigar os efeitos imediatos da LED sobre a função muscular durante exercício isocinético em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). O estudo é do tipo randomizado, duplo-cego e controlado por placebo. Serão recrutados 30 indivíduos de 40 a 70 anos de ambos os gêneros. Estes serão recrutados no laboratório de Pneumologia do HUOL.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral:

Investigar os efeitos imediatos da LED sobre a função muscular durante exercício isocinético em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC).

Objetivos Específicos:

1) Analisar e comparar o desempenho isocinético no quadríceps e isquiotibiais (pico de torque, trabalho total, potência e índice de fadiga), antes e após aplicação da LED, bem como entre os grupos;

Endereço: Av. Senador Salgado Filho, 3000

Bairro: Lagoa Nova

CEP: 59.075-970

UF: RN Município: NATAL

Telefone: (84)3215-3135

E-mail: cepufn@reitoria.ufrn.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO GRANDE DO NORTE /
UFRN CAMPUS CENTRAL



Continuação do Parecer: 1.323.824

- 2) Verificar o comportamento do nível sanguíneo da enzima CK , PCR hs, LDH e lactato antes e após a aplicação do LED em ambos os grupos;
- 3) Analisar o esforço e a fadiga percebida antes e após a aplicação da LED e desempenho isocinético em todos os indivíduos;
- 4) Correlacionar as variáveis bioquímicas, isocinéticas e funcionais em todos os indivíduos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

São comentados os riscos e benefícios da pesquisa:

Como benefícios os pesquisadores relatam que "o possível benefício é o aumento da resistência ao exercício de um paciente portador de DPOC, conseqüentemente esse paciente responderá melhor ao tratamento de condicionamento respiratório.

Com relação aos riscos, estes podem ocorrer durante a pesquisa que são a sensação de tontura, dor de cabeça, ficar com o rosto vermelho ou desmaio (retorno venoso reduzido ou ataque vasovagal) enquanto realizar a espirometria; aparecimento das dores tardias nos membros inferiores, o cansaço pelo treino exaustivo, desconforto durante e após o treinamento bem como acidentes no treino de força e risco quanto aparecimento de hematomas no local da coleta sanguínea

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem elaborado sendo descrito no mesmo todas as etapas para o desenvolvimento da pesquisa bem como os cuidados que serão dispensados aos participantes da mesma.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória estão contidos no processo, tais como Carta de Concessão, de Anuência, TCLE, etc. No entanto, evidenciamos que a Declaração de Não Início da Pesquisa está datada de maio de 2015.

Recomendações:

Tendo em vista que o processo foi avaliado no final de outubro/início de novembro, recomendamos observar as datas do Cronograma apresentado particularmente as relacionadas ao início da coleta de dados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O CEP Central/UFRN realizou a análise ética e científica do protocolo de pesquisa e demais

Endereço: Av. Senador Salgado Filho, 3000

Bairro: Lagoa Nova

CEP: 59.078-970

UF: RN

Município: NATAL

Telefone: (84)3215-3135

E-mail: cepufn@reitoria.ufrn.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO GRANDE DO NORTE /
UFRN CAMPUS CENTRAL



Continuação do Parecer: 1.323.024

documentos relacionados, verificando que o projeto de pesquisa é exequível e está metodologicamente bem fundamentado bem como os preceitos éticos que regulam as pesquisas envolvendo seres humanos no país foram obedecidos, estando de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde - CNS. Diante do exposto, esse Colegiado considera **APROVADO** o referido protocolo de pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Em conformidade com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde - CNS e Manual Operacional para Comitês de Ética - CONEP é da responsabilidade do pesquisador responsável:

1. elaborar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE em duas vias, rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa, ou por seu representante legal, assim como pelo pesquisador responsável, ou pela (s) pessoa (s) por ele delegada(s), devendo as páginas de assinatura estar na mesma folha (Res. 466/12 - CNS, Item IV.5d);
2. desenvolver o projeto conforme o delineado (Res. 466/12 - CNS, Item XI.2c);
3. apresentar ao CEP eventuais emendas ou extensões com justificativa (Manual Operacional para Comitês de Ética - CONEP, Brasília - 2007, p. 41);
4. descontinuar o estudo somente após análise e manifestação, por parte do Sistema CEP/CONEP/CNS/MS que o aprovou, das razões dessa descontinuidade, a não ser em casos de justificada urgência em benefício de seus participantes (Res. 446/12 - CNS, Item III.2u) ;
5. elaborar e apresentar os relatórios parciais e finais (Res. 446/12 - CNS, Item XI.2d);
6. manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa (Res. 446/12 - CNS, Item XI.2f);
7. encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto (Res. 446/12 - CNS, Item XI.2g) e,
8. justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou não publicação dos resultados (Res. 446/12 - CNS, Item XI.2h).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_314662.pdf	04/10/2015 10:31:25		Aceito

Endereço: Av. Senador Salgado Filho, 3000
Bairro: Lagoa Nova CEP: 59.078-970
UF: RN Município: NATAL
Telefone: (84)3215-3135 E-mail: cepufn@reitoria.ufrn.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO GRANDE DO NORTE /
UFRN CAMPUS CENTRAL



Continuação do Parecer: 1.323.024

Outros	CEP.pdf	04/10/2015 10:30:29	Natércia Ferreira de Queiroz	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto0.pdf	04/10/2015 10:20:09	Natércia Ferreira de Queiroz	Aceito
Outros	carta.pdf	04/10/2015 10:17:22	Natércia Ferreira de Queiroz	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_F RQJETO_314662.pdf	09/08/2015 16:55:40		Aceito
Folha de Rosto	Folha de rosto Nathy.pdf	09/08/2015 16:53:05		Aceito
Outros	declaração.pdf	09/08/2015 16:34:19		Aceito
Outros	concessão.pdf	09/08/2015 16:34:00		Aceito
Outros	anuência.pdf	09/08/2015 16:33:09		Aceito
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.pdf	07/08/2015 12:08:43		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_F RQJETO_314662.pdf	12/05/2014 11:29:36		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

NATAL, 16 de Novembro de 2015

Assinado por:
LÉLIA MARIA GUEDES QUEIROZ
(Coordenador)

Endereço: Av. Senador Salgado Filho, 3000

Bairro: Lagoa Nova

UF: RN

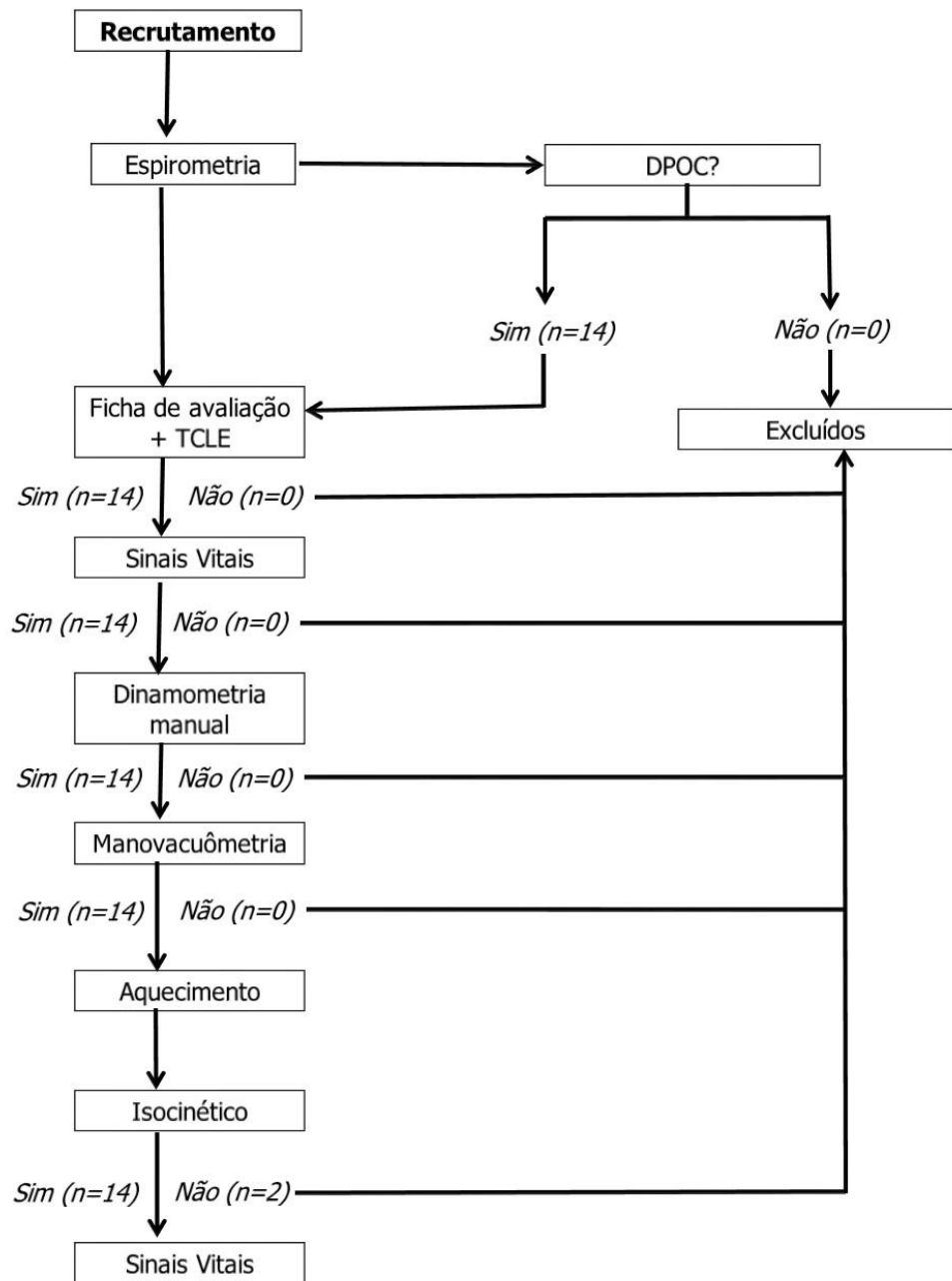
Município: NATAL

Telefones: (84)3215-3135

CEP: 59.078-970

E-mail: cepufn@reitoria.ufrn.br

Anexo 3- Fluxograma do estudo



Anexo 4 - Normas da revista (Fisioterapia e Pesquisa)

Escopo e política

As submissões que atendem aos padrões estabelecidos e apresentados na Política Editorial da FISIOTERAPIA & PESQUISA (F&P) serão encaminhadas aos Editores Associados, que irão realizar uma avaliação inicial para determinar se os manuscritos devem ser revisados. Os critérios utilizados para a análise inicial do Editor Associado incluem: originalidade, pertinência, metodologia e relevância clínica. O manuscrito que não tem mérito ou não esteja em conformidade com a política editorial será rejeitado na fase de pré-análise, independentemente da adequação do texto e qualidade metodológica. Portanto, o manuscrito pode ser rejeitado com base unicamente na recomendação do editor de área, sem a necessidade de nova revisão. Nesse caso, a decisão não é passível de recurso. Os manuscritos aprovados na pré-análise serão submetidos a revisão por especialistas, que irão trabalhar de forma independente. Os revisores permanecerão anônimos aos autores, assim como os autores para os revisores. Os Editores Associados irão coordenar o intercâmbio entre autores e revisores e encaminharam o pré parecer ao Editor Chefe que tomará a decisão final sobre a publicação dos manuscritos, com base nas recomendações dos revisores e Editores Associados. Se aceito para publicação, os artigos podem estar sujeitos a pequenas alterações que não afetarão o estilo do autor, nem o conteúdo científico. Se um artigo for rejeitado, os autores receberão uma carta do Editor com as justificativas. Ao final, toda a documentação referente ao processo de revisão será arquivada para possíveis consultas que se fizerem necessárias na ocorrência de processos éticos.

Todo manuscrito enviado para FISIOTERAPIA & PESQUISA será examinado pela secretaria e pelos Editores Associados, para consideração de sua adequação às normas e à política editorial da revista. O manuscrito que não estiver de acordo com as normas serão devolvidos aos autores para adequação antes de serem submetidos à apreciação dos pares. Cabem aos Editores Chefes, com base no parecer dos Editores Associados, a responsabilidade e autoridade para encaminhar o manuscrito para a análise dos especialistas com base na sua qualidade e originalidade, prezando pelo anonimato dos autores e pela isenção do conflito de interesse com os artigos aceitos ou rejeitados.

Em seguida, o manuscrito é apreciado por dois pareceristas, especialistas na temática no manuscrito, que não apresentem conflito de interesse com a pesquisa, autores ou financiadores do estudo, apresentando reconhecida competência acadêmica na temática abordada, garantindo-se o anonimato e a confidencialidade da avaliação. As decisões emitidas pelos pareceristas são pautadas em comentários claros e objetivos. Dependendo dos pareceres recebidos, os autores podem ser solicitados a fazerem ajustes que serão reexaminados. Na ocorrência de um parecerista negar e o outro aceitar a publicação do manuscrito, o mesmo será encaminhado a um terceiro parecerista. Uma vez aceito pelo Editor, o manuscrito é submetido à edição de texto, podendo ocorrer nova solicitação de ajustes formais, sem no entanto interferir no seu conteúdo científico. O não cumprimento dos prazos de ajuste será considerado desistência, sendo o artigo retirado da pauta da revista FISIOTERAPIA & PESQUISA. Os manuscritos aprovados são publicados de acordo com a ordem cronológica do aceite.

Responsabilidade e ética

O conteúdo e as opiniões expressas no manuscrito são de inteira responsabilidade dos autores, não podendo ocorrer plágio, autoplágio, verbatim ou dados fraudulentos, devendo ser apresentada a lista completa de referências e os financiamentos e colaborações recebidas. Ressalta-se ainda que a submissão do manuscrito à revista FISIOTERAPIA & PESQUISA implica que o trabalho na íntegra ou parte (s) dele não tenha sido publicado em outra fonte ou veículo de comunicação e que não esteja sob análise em outro periódico para publicação.

Os autores devem estar aptos a se submeterem ao processo de revisão por pares e, quando necessário, realizar as correções e ou justificativas com base no parecer emitido, dentro do tempo estabelecido pelo Editor. Além disso, é de responsabilidade dos autores a veracidade e autenticidade dos dados apresentados nos artigos. Com relação aos critérios de autoria, só é considerado autor do manuscrito aquele pesquisador que apresentar significativa contribuição para a pesquisa. No caso de aceite do manuscrito e posterior publicação, é obrigação dos autores, mediante solicitação do Editor, apresentar possíveis retratações ou correções caso sejam encontrados erros nos artigos após a publicação. Conflitos éticos serão abordados seguindo as diretrizes do Committee on Publication Ethics (COPE). Os autores devem consultar as diretrizes do *International Committee of Medical*

Journal Editors (www.icmje.org) e da *Comissão de Integridade na Atividade Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq* (www.cnpq.br/web/guest/diretrizes) ou do *Committee on Publication Ethics - COPE* (www.publicationethics.org).

Artigos de pesquisa envolvendo seres humanos devem indicar, na seção Metodologia, sua expressa concordância com os padrões éticos e com o devido consentimento livre e esclarecido dos participantes. As pesquisas com humanos devem trazer na folha de rosto o número do parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. Os estudos brasileiros devem estar de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (Brasil), que trata do Código de Ética para Pesquisa em Seres Humanos e, para estudos fora do Brasil, devem estar de acordo com a Declaração de Helsinque.

Estudos envolvendo animais devem explicitar o acordo com os princípios éticos internacionais (por exemplo, *Committee for Research and Ethical Issues of the International Association for the Study of Pain*, publicada em *PAIN*, 16:109-110, 1983) e instruções nacionais (Leis 6638/79, 9605/98, Decreto 24665/34) que regulamentam pesquisas com animais e trazer na folha de rosto o número do parecer de aprovação da Comissão de Ética em Pesquisa Animal. Reserva-se à revista FISIOTERAPIA & PESQUISA o direito de não publicar trabalhos que não obedeçam às normas legais e éticas para pesquisas em seres humanos e para os experimentos em animais. Para os ensaios clínicos, é obrigatória a apresentação do número do registro do ensaio clínico na folha do rosto no momento da submissão. A revista FISIOTERAPIA & PESQUISA aceita qualquer registro que satisfaça o Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (por ex. <http://clinicaltrials.gov>). A lista completa de todos os registros de ensaios clínicos pode ser encontrada no seguinte endereço: <http://www.who.int/ictrp/network/primary/en/index.html>.

O uso de iniciais, nomes ou números de registros hospitalares dos pacientes deve ser evitado. Um paciente não poderá ser identificado por fotografias, exceto com consentimento expresso, por escrito, acompanhando o trabalho original no momento da submissão.

A menção a instrumentos, materiais ou substâncias de propriedade privada deve ser acompanhada da indicação de seus fabricantes. A reprodução de imagens ou outros

elementos de autoria de terceiros, que já tiverem sido publicados, deve vir acompanhada da autorização de reprodução pelos detentores dos direitos autorais; se não acompanhados dessa indicação, tais elementos serão considerados originais dos autores do manuscrito.

A revista FISIOTERAPIA & PESQUISA publica, preferencialmente, Artigos Originais, Artigos de Revisão Sistemática e Metanálises e Artigos Metodológicos, sendo que as Revisões Narrativas só serão recebidas, quando os autores forem convidados pelos Editores. Além disso, publica Editoriais, Carta ao Editor e Resumos de Eventos como Suplemento. Não há taxas para submissão e avaliação de artigos.

Forma e preparação de manuscritos

1 - Apresentação:

O texto deve ser digitado em processador de texto Word ou compatível, em tamanho A4, com espaçamento de linhas e tamanho de letra que permitam plena legibilidade. O texto completo, incluindo páginas de rosto e de referências, tabelas e legendas de figuras, deve conter no máximo 25 mil caracteres com espaços.

2 - A página de rosto deve conter:

- a) título do trabalho (preciso e conciso) e sua versão para o inglês;
- b) título condensado (máximo de 50 caracteres);
- c) nome completo dos autores, com números sobrescritos remetendo à afiliação institucional e vínculo, no número máximo de 6 (casos excepcionais onde será considerado o tipo e a complexidade do estudo, poderão ser analisados pelo Editor, quando solicitado pelo autor principal, onde deverá constar a contribuição detalhada de cada autor);
- d) instituição que sediou, ou em que foi desenvolvido o estudo (curso, laboratório, departamento, hospital, clínica, universidade, etc.), cidade, estado e país;
- e) afiliação institucional dos autores (com respectivos números sobrescritos); no caso de docência, informar título; se em instituição diferente da que sediou o estudo, fornecer informação completa, como em “d”); no caso de não-inserção institucional atual, indicar área de formação e eventual título;
- f) endereço postal e eletrônico do autor correspondente;
- g) indicação de órgão financiador de parte ou todo o estudo se for o caso;

- f) indicação de eventual apresentação em evento científico;
- h) no caso de estudos com seres humanos ou animais, indicação do parecer de aprovação pelo comitê de ética; no caso de ensaio clínico, o número de registro do Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos-REBEC (<http://www.ensaiosclinicos.gov.br>) ou no *Clinical Trials* (<http://clinicaltrials.gov>).

OBS: A partir de 01/01/2014 a FISIOTERAPIA & PESQUISA adotará a política sugerida pela Sociedade Internacional de Editores de Revistas em Fisioterapia e exigirá na submissão do manuscrito o registro retrospectivo, ou seja, ensaios clínicos que iniciaram recrutamento a partir dessa data deverão registrar o estudo ANTES do recrutamento do primeiro paciente. Para os estudos que iniciaram recrutamento até 31/12/2013, a revista aceitará o seu registro ainda que de forma prospectiva.

3 - Resumo, *abstract*, descritores e *keywords*:

A segunda página deve conter os resumos em português e inglês (máximo de 250 palavras). O resumo e o *abstract* devem ser redigidos em um único parágrafo, buscando-se o máximo de precisão e concisão; seu conteúdo deve seguir a estrutura formal do texto, ou seja, indicar objetivo, procedimentos básicos, resultados mais importantes e principais conclusões. São seguidos, respectivamente, da lista de até cinco descritores e *keywords* (sugere-se a consulta aos DeCS - Descritores em Ciências da Saúde da Biblioteca Virtual em Saúde do Lilacs (<http://decs.bvs.br>) e ao MeSH - Medical Subject Headings do Medline (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>)).

4 - Estrutura do texto:

Sugere-se que os trabalhos sejam organizados mediante a seguinte estrutura formal:

- a) Introdução - justificar a relevância do estudo frente ao estado atual em que se encontra o objeto investigado e estabelecer o objetivo do artigo;
- b) Metodologia - descrever em detalhe a seleção da amostra, os procedimentos e materiais utilizados, de modo a permitir a reprodução dos resultados, além dos métodos usados na análise estatística;
- c) Resultados - sucinta exposição factual da observação, em sequência lógica, em geral com apoio em tabelas e gráficos. Deve-se ter o cuidado para não repetir no texto todos os dados das tabelas e/ou gráficos;
- d) Discussão - comentar os achados mais importantes, discutindo

os resultados alcançados comparando-os com os de estudos anteriores. Quando houver, apresentar as limitações do estudo;

e) Conclusão - sumarizar as deduções lógicas e fundamentadas dos Resultados.

5 - Tabelas, gráficos, quadros, figuras e diagramas:

Tabelas, gráficos, quadros, figuras e diagramas são considerados elementos gráficos. Só serão apreciados manuscritos contendo no máximo cinco desses elementos. Recomenda-se especial cuidado em sua seleção e pertinência, bem como rigor e precisão nas legendas, as quais devem permitir o entendimento do elemento gráfico, sem a necessidade de consultar o texto. Note que os gráficos só se justificam para permitir rápida compreensão das variáveis complexas, e não para ilustrar, por exemplo, diferença entre duas variáveis. Todos devem ser fornecidos no final do texto, mantendo-se neste, marcas indicando os pontos de sua inserção ideal. As tabelas (títulos na parte superior) devem ser montadas no próprio processador de texto e numeradas (em arábicos) na ordem de menção no texto; decimais são separados por vírgula; eventuais abreviações devem ser explicitadas por extenso na legenda. Figuras, gráficos, fotografias e diagramas trazem os títulos na parte inferior, devendo ser igualmente numerados (em arábicos) na ordem de inserção. Abreviações e outras informações devem ser inseridas na legenda, a seguir ao título.

6 - Referências bibliográficas:

As referências bibliográficas devem ser organizadas em sequência numérica, de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas - ICMJE (<http://www.icmje.org/index.html>).

7 - Agradecimentos:

Quando pertinentes, dirigidos a pessoas ou instituições que contribuíram para a elaboração do trabalho, são apresentados ao final das referências. O texto do manuscrito deverá ser encaminhado em dois arquivos, sendo o primeiro com todas as informações solicitadas nos itens acima e o segundo uma cópia cegada, onde todas as informações que possam identificar os autores ou o local onde a pesquisa foi realizada devem ser excluídas.